

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-077691

(43)Date of publication of application : 20.03.1995

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335
F21V 9/14

(21)Application number : 06-216731

(71)Applicant : SEXTANT AVIONIQUE

(22)Date of filing : 19.08.1994

(72)Inventor : JEAN-CLAUDE EBERT
SERGE EDIAR
PATRICK LACH

(30)Priority

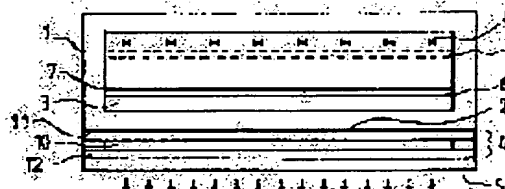
Priority number : 93 9310154 Priority date : 20.08.1993 Priority country : FR

(54) POLARIZED LIGHT SOURCE BODY

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a compact polarized light source body of high optical efficiency which releases a wide beam having uniform luminance by inserting an interference filter and a cholesteric polarizer into the mid-way of the beam from the large-area light source.

CONSTITUTION: This light source body has a flat cathode ray tube in an enclosure container 1, a window screen 2 coupled to the interference filter 3 and the cholesteric polarizer 4 attached to a quarter-wave plate 5 arranged before the window screen 2 of the cathode ray tube. The cathode ray tube is the large-area cold light source which has the interference filter 3 to impart directivity to the light and has the uniform luminance. The interference filter 3 supports an electroluminescence fluorescent layer 6 covered by a conductive anode electrode 7 for gathering the electrons used for exciting light emission. The uniform electron beam emitted by a cathode system 8 made perfect by an acceleration electrode 9 existing near the rear surface of the enclosure container 1 collides through the anode electrode 7 against this electroluminescence fluorescent layer 6.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-77691

(43) 公開日 平成7年(1995)3月20日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 3 0			
F 2 1 V 9/14				

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-216731

(22) 出願日 平成6年(1994)8月19日

(31) 優先権主張番号 9 3 1 0 1 5 4

(32) 優先日 1993年8月20日

(33) 優先権主張国 フランス (F R)

(71) 出願人 592162760

セクスタン タヴィオニーク

SEXTANT AVIONIQUE

フランス国, 92360 ムード ラ フォレ,

バルク テルシエール, ル ジャン

ヌーブラコニエール 5-7 番地

(72) 発明者 ジャン-クロード エペール

フランス国, 2402 クルブヴォワ, リュ

ジャン-ピエール タンボー 50番地

(74) 代理人 弁理士 山本 恵一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 偏光光源体

(57) 【要約】

【目的】 干渉フィルタ及びコレステリック偏光器を具備した出光窓を有する大面積光源を備えた偏光光源体を提供する。

【構成】 偏光光源体は、 $1/4$ 波長板の後ろに干渉フィルタとコレステリック偏光子とを備えた出光窓をもつ大面積光源を有する。干渉フィルタとコレステリック偏光子とによって、必要な偏光と指向性を得るために、所望の偏光又は適当な指向性をもたない光エネルギーは、光源に送り戻される。そのため、優れた発光効率があげられる。

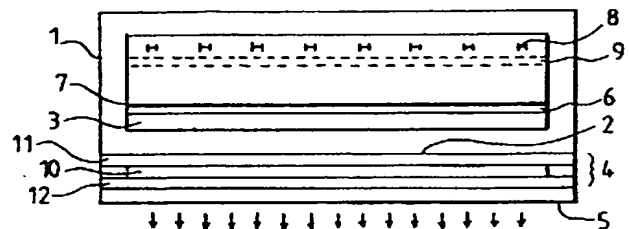


FIG.1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 干渉フィルタ及びコレステリック偏光子を備えた出力窓を有する大面積光源を備えたことを特徴とする偏光光源体。

【請求項 2】 コレステリック偏光子の後ろに、更に $1/4$ 波長板を配置した、請求項 1 に記載の偏光光源体。

【請求項 3】 大面積光源は、内部をエレクトロルミネッセンス蛍光層によって覆われたスクリーン窓のある陰極線管である、請求項 1 に記載の偏光光源体。

【請求項 4】 エレクトロルミネッセンス蛍光層と接して、スクリーン窓の内部壁にある陰極線管の中に干渉フィルタを配置した、請求項 3 に記載の偏光光源体。

【請求項 5】 大面積光源は干渉フィルタの配置に対して大面積スクリーンの裏に並んだ蛍光管である、請求項 1 に記載の偏光光源体。

【請求項 6】 干渉フィルタは、高屈折率と、低屈折率をもつ透明素材を交互に組み合わせた薄い層の被覆によりできている、請求項 1 に記載の偏光光源体。

【請求項 7】 干渉フィルタは、ホログラムよりできている、請求項 1 に記載の偏光光源体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、イメージ形成のための光学バルブの照明用、特に液晶スクリーン型光学バルブの照明用に設計された光源に関する。

【0002】

【従来の技術】 イメージ形成のために使われる光学バルブは、イメージのピクセルを規定するドットの集合がフラットなマトリクスの形状をとり、これらのドットの透過率は、電気信号によってそれぞれコントロールされている。これらのバルブには、その表面全体にわたって均一の照度が要求される。更にこれらのバルブは、それら各ドットの大きさに関する細部の精確な表示を行うために、開口角をできる限り小さくとした照射円錐に沿って垂直に照明しなければならない。

【0003】 LCD (液晶ディスプレイ) マトリクスは、電界により修正可能な液晶を通過する光の偏光方向の変化を利用する。光ビームの強度を修正するためにこれら LCD マトリクスは、一方は照明ビームを偏光するため、他方はアナライザとして機能するために用いられる 2 つの偏光子の間に配置される。

【0004】 狭角の照射円錐で垂直入射する偏光された光による均一照明という要求を満たすために、リニア偏光の 2 つの直交成分のうち的一方を吸収するリニア偏光フィルタを備えた出力窓を照明する放物鏡の焦点に位置する点光源を備えた光源体 (光ボックス) を用いる公知の方法がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 この種の偏光光源体は、リニア偏光子により光エネルギーの約半分を吸収して

しまうので、光効率が低下してしまう問題があった。更に、光学バルブの寸法まで光を広げる放物状の鏡があることにより、航空機のオンボードディスプレイ方式用に使われる場合のように、利用スペースが限られている場合には装置の厚さが大きく使いにくいという問題もあった。

【0006】 また点光源は、出力スペクトルや出力イメージの最終的なカラーリングの修正を行わずに放射される光の強度を調整するのに不適當な、熱せられたフィラメントに基づく熱光源である。

【0007】 光効率を良くするためには、マーチン・シャット及びユルク・フェンシリンクにより、1990 年 10 月に発刊された、日本応用物理学会誌 No. 10 の、第 29 巻第 1974 頁～第 1984 頁、「新しい液晶偏光カラー投影原理」と題される論文で、2 つの直交する偏光成分のうち的一方を吸収するリニア偏光フィルタを $1/4$ 波長板と結合するコレステリック偏光子で置換する技術が既に提案されている。

【0008】 点光源からの偏光されていない光は、コレステリック偏光子によって、右回りと左回りの互いに逆の円偏光成分に分割される。その一方は透過して $1/4$ 波長板により直線偏光に変換される成分であり、他方は逆方向の円偏波として放物鏡に戻り、コレステリック偏光子と $1/4$ 波長板とを通り抜け、適当な偏光をもって光源体から出力される成分である。

【0009】 点光源からの偏光されていない光をリニア偏光された光に変換する原理は、円偏光の方向及び波長の関数として選択的に透過及び反射を行うコレステリック偏光子の特性と、円偏光された光の偏光方向を反転する鏡の特性とに基づく。

【0010】 この技術は、光効率を向上させるが光源の厚さの問題は解決せず、光源体によりとられるスペースの問題も、カラーの変更なしに光強度を調整するという問題も解決しない。

【0011】 この問題を解決するために、点光源と放物鏡とを大面積光源で置換することが考えられる。このような大面積光源は、電子ビーム、又は紫外線もしくはマイクロウェーブ等の電磁気放射により励起される発光材料の面で形成される冷光源である。

【0012】 しかしながら、この光源から得られる光は指向性のあるものではなく発散するものである。更に、放物鏡を除去することは、 $1/4$ 波長板と結合したコレステリックフィルタを使って光効率を向上させることがもはや不可能となることを意味している。

【0013】 一方、ヨーロッパ特許第 EP-A-0359345 号で知られるように、垂直方向に近い指向性をもつ光線のみを通過させ、斜めの光線を反射させる干渉フィルタを付加することによりイメージ投影用陰極線管のエレクトロルミネッセンス発光層の光指向性を向上させる方法が存在する。

【0014】このような陰極線管、即ち走査陰極線管は、点光源を用いた上述の場合よりも厚さが大きくないとしても、それに匹敵する厚さであるネック長さがかなり大きくなってしまいう問題もある。

【0015】本発明の目的は、上述した種々の問題点を解決し、均一な輝度をもつ広いビームを放つ高い光効率のコンパクトな偏光光源体を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は、干渉フィルタ及びコレステリック偏光子を具備する出光窓を有する大面積光源を備えた偏光光源体を提供するものである。

【0017】干渉フィルタ及びコレステリック偏光子を大面積光源からのビームの途中に挿入することにより、所望の方向性及び偏光をもたない光エネルギーを光源に戻し、これによりその光を多重反射をさせて所望の偏光及び所望の開口角で出射させることができる。

【0018】

【実施例】図1に示す光源体は、外囲容器1の中にフラットな陰極線管と、干渉フィルタ3に結合したウィンドスクリーン2と、陰極線管のウィンドスクリーン2の前に配置された1/4波長板5に付くコレステリック偏光子4とを有する。

【0019】陰極線管は、光に方向性を与える干渉フィルタ3を備えた、均一輝度を有する大面積の冷光源である。干渉フィルタ3は、ウィンドスクリーン2の内壁に直接接触するように陰極線管の内側に配置される。干渉フィルタ3は、発光を励起させるのに使われる電子を集めるための導電アノード電極7に覆われたエレクトロルミネッセンス蛍光層6を支持する。エレクトロルミネッセンス蛍光層6には、外囲容器1の背面近傍に位置する加速電極9によって完全になるカソードシステム8により発せられる均一電子ビームがアノード電極7を通過して衝突する。

【0020】蛍光層は、例えばP43、P53、Z₆、P56、P45…といった、多種の蛍光体（リン）により形成でき、また、図2に示すような多線スペクトルの光線の発光でも、単一スペクトルの単色光でも発光す

θ (角度)	5	10	20	30
ゲイン	130	33	8.5	8

【0027】干渉フィルタのローパス特性は、単色光を発生する蛍光層の場合、使用するラインよりも大きな波長のスペクトラムに現れる寄生ラインを除去し、放射されるカラーを純粋にするためにも利用される。これは、ローパス干渉フィルタが青色及び赤色の領域における寄生発光を除去できる青色領域（図4）で発光する蛍光層において、及びローパス干渉フィルタが赤色の領域における寄生発光を除去できる緑色領域（図3）で発光する蛍光層において特に顕著である。

【0028】このように、原色を混ぜることにより多色作用を実行させた場合、多数の陰影を発生することが可

る。

【0021】干渉フィルタは、入射光線にコンストラクティブ又はディストラクティブ干渉するべく動作し、その入射光線を吸収することなく透過又は反射させる。更に詳しくいえば、この干渉フィルタは、カットオフ波長の大きさがその構造と入射角との関数であるいわゆるカットオフ波長を越えると急激に低下する、反射係数と相補の関係にある透過係数をもつローパス型フィルタである。このようなローパス干渉フィルタの働きは入射の角度を違えたり、2通りの干渉フィルタを通した時の入射放射波長の関数として、透過率が特有の変化を表すことを示した図3、図4の曲線により表される。

【0022】図3は、光三原色の緑色の領域（560nm）を越えてカットオフするように設定したものを示し、図4は、青色の領域（480nm）を越えてカットオフするように設定したものを示す。

【0023】与えられた波長において、ローパス干渉フィルタの伝送係数は、入射角が小さいと、カットオフ波長より低い波長で1の範囲にとどまっており、30度から40度の入射角であると急激に落ち込む。

【0024】入射角の小さい光を通し、入射角の大きい光を反射させる、ローパス干渉フィルタの特性は、蛍光層によって出力される光に方向性をもたせる。蛍光層の光は通常は方向に関係ない輝度で発散する。カットオフ波長をもつローパス干渉フィルタは、垂直入射角において又は垂直に近い入射角において、発光層から出力される光線を通し、その他の光線すべてを反射させる。反射された光線はもともと出力された蛍光層の位置近くに帰り、発散してローパス干渉フィルタを通れるだけの小さい入射角になるまで、何度も反射する。

【0025】干渉フィルタが光線の開口半角が θ になるまで制限すると仮定すると、輝度ゲインは、 $1/\sin^2 \theta$ に等しい。

【0026】ランベルトタイプの面積光源と比較すると、以下の表に示される開口半角の関数のように、輝度ゲインが得られる。

能なり高度な飽和色が得られる。

【0029】このローパス干渉フィルタの作成方法は、先行技術により広く知られたところなので、ここでは詳細には記載しない。これは高い屈折率と低い屈折率とをそれぞれ有する透明な素材の薄いフィルムを交互に連続的に重ねた被覆でも、ホログラムでも作ることができる。

【0030】コレステリック偏光子4は、ガラス板11と12との間に、1枚かそれ以上の厚いコレステリック液晶10を挟むことによってできている。コレステリック液晶の特性は選択的な透過又は散乱反射であり、コレ

ステリック液晶の化学的性質の関数として、可視の範囲で右回り、又は左回り方向ヘシフト可能な、かなり小さい50nm位の規定波長範囲での円偏光に対し、選択的に透過又は散乱反射する。

【0031】図5は、a及びbの曲線により、緑色コレステリック偏光子の波長関数として、右回り及び左回りの円偏光それぞれの代表的な透過率の関係を示したものである。

【0032】コレステリック液晶では、特別屈折率が、

$$\lambda(i) = \lambda_0 \cos \left[\text{Arc sin} \left(\frac{2s \sin i}{n_o + n_e} \right) \right]$$

$$\lambda_0 = \frac{n_o + n_e}{2} p$$

$$\Delta \lambda = 2 \lambda_0 \left(\frac{n_e - n_o}{n_e + n_o} \right)$$

【0035】ここで、 n_o は通常の屈折率であり、 n_e は特別屈折率、 p はヘリカルピッチである。この場合コレステリック偏光子は、光源の発光波長に対し、規定の右回り、又は左回り方向の円偏光を反射させるように選択される。このようにして、コレステリック偏光子の出力において、もとは偏光されていない右回り方向と左回りの円偏光の光源から発生される光に対して、透過光として、右回りか、又は左回り方向の円偏光を得る。

【0036】コレステリック偏光子によって、反射方向の決まる円偏光は、コレステリック偏光子を通過できる30ように円偏光の適当な方向を得るまで、その下で多くの反射を繰り返している陰極線管の蛍光層へと戻る。

【0037】もしも、蛍光層が白光を発光していて、光

$$L_{td}(i, \lambda) = \frac{T_d(i, \lambda) T_{cd}(i, \lambda)}{(1 - R_d(i, \lambda) R_{cd}(i, \lambda))} \frac{L_s(\lambda)}{2(1 - A_r)} \quad (1)$$

【0041】この時、 i は可変の入射角であり、 λ は可変の波長であり、 $L_{td}(i, \lambda)$ は右回り偏光によりコレステリック偏光子と干渉フィルタを通して見える、光源の輝度である。

【0042】 $T_d(i, \lambda)$ は干渉フィルタの透過であり、 $T_{cd}(i, \lambda)$ は右回りの円偏光によるコレステリック偏光子の透過で、 $R_d(i, \lambda)$ は干渉フィルタの反射である。このフィルタは光を吸収しないので、 $T_d(i, \lambda) = 1 - R_d(i, \lambda)$ 、 $R_{cd}(i, \lambda)$ は右回りの円偏光による、コレステリック偏光子の反射

光源の放射面に垂直な軸を有しておりかつそのピッチが反射する波長の値の関数であるヘリカルに沿って関連づけられてる。

【0033】光線が反射されるために、それは適当な円偏光方向をもたねばならないし、以下の公式に従い入射角 i によって、波長 $\lambda(i)$ を中心とする波長範囲 $\Delta \lambda$ の範囲に入っていないなければならない。

【0034】

【数1】

源の発光波長の範囲がたった1つのコレステリック液晶板だけで、すべてを共に反射するには広すぎるときは、違う種類の厚さのコレステリック液晶を何層かに重ねたものが用いられる。

【0038】1/4波長板5は、光源の波長の範囲に整合するパスバンドをもち、コレステリック偏光子4を透過した円偏光をすべて線状偏光に変換させる。

【0039】干渉フィルタと、コレステリック偏光子を使うことによる明るさのゲインは、これら2つの要素の特性と光源のアルベドに関係する。この関係は以下の数式を基本として成り立つ。

【0040】

【数2】

である。この偏光子は光を吸収しないので、 $T_{cd}(i, \lambda) = 1 - R_{cd}(i, \lambda)$ である。

【0043】 $L_s(\lambda)$ は光源の輝度であり、ランバート輝度、すなわち方向に関係なく、発光面を通して均一であり、自然である。

【0044】 A は光源のアルベド係数であり、 r は以下の数式により得られる波長 λ の関数である。

【0045】

【数3】

$$r = \int_0^{\frac{\pi}{2}} 2 \sin(i) \cos(i) \left[R_d(i, \lambda) + \frac{T_d^2(i, \lambda)}{2} \right. \\ \left. \left(\frac{R_{cd}(i, \lambda)}{1 - R_d(i, \lambda) R_{cg}(i, \lambda)} + \frac{R_{cg}(i, \lambda)}{1 - R_d(i, \lambda) R_{cg}(i, \lambda)} \right) \right] di$$

【0046】 $R_{cg}(i, \lambda)$ は左回り円偏光によるコレステリック偏光子の反射であり、 $T_{cg}(i, \lambda)$ は左回り円偏光によるコレステリック偏光子の透過である。この偏光は光を吸収しないので、 $T_{cg}(i, \lambda) = 1 - R_{cg}(i, \lambda)$ との関係も成り立つ。

【0047】 数式(1)の関係は右回り円偏光によるコレステリック偏光子と、干渉フィルタを通して見える光源の輝度を表す。 $L T_d(\lambda, i)$ を $L T_g(\lambda, i)$ により置き換えたり、 $T_{cd}(\lambda, i)$ を $T_{cg}(\lambda, i)$ に置き換えることによって導き出される同様の関係式は、左回りの円偏光によるコレステリック偏光子と干渉フィルタを通して見える光源の輝度を表すこともできるが、コレステリック偏光子の効果によって、これらの輝度量の中でたった1つだけが有意な値となる。

【0048】 数式(1)の関係式の分析から、干渉フィルタとコレステリック偏光子によって得られる輝度ゲインの値が、 $1 / (2(1-A))$ の値を超えることはできず、アルベドが0.95のときの値は1.0である。

【0049】 輝度ゲインはすべて、スペクトルが単色のときより大きい。これは、0.5を越えない普通のリニア偏光子によって得られるゲインと比較される。事実、開口半角 θ の円錐において、均一の輝度を得ようとするなら輝度ゲインは、次式を越えることはできない。

【0050】

【数4】

$$\frac{1}{2 \left[1 - A \left(1 - \frac{\sin^2(\theta)}{2} \right) \right]}$$

【0051】 最終的には、コレステリック偏光子によって得られる輝度ゲインはすべて、光源のアルベドが大きいか又は、アルベドが1と等しくない場合には光線の開口角度が大きいために、より高感度になる。

【0052】

【発明の効果】 本発明の精神から離れることなく、均等の手段により、構成を変更したり、手段を置換することは可能である。

【0053】 光の強度を均一化する、拡散スクリーンが間に位置する前に、蛍光管の列を広い光源として使うことが明らかに可能である。干渉フィルタは、その光源の外側の拡散スクリーンにインターポーズして、丁度その後ろにあるコレステリック偏光子と共に配置される。

【図面の詳細な説明】

【図1】 本発明による光源体の断面図である。

【図2】 白光を発生するのに使われる、エレクトロルミネッセンス蛍光層の複式発光線スペクトルを示したものである。

【図3】 異なる入射角による、入射光の波長の関数として2つのローパス干渉フィルタの透過係数の変化曲線を表したものである。

【図4】 異なる入射角による、入射光の波長の関数として2つのローパス干渉フィルタの透過係数の変化曲線を表したものである。

【図5】 コレステリック偏光子の透過を示す図である。

【符号の説明】

- 1 外囲容器
- 2 スクリーン窓
- 3 干渉フィルタ
- 4 コレステリック偏光子
- 5 $1/4$ 波長板
- 6 エレクトロルミネッセンス蛍光層
- 7 アノード電極
- 8 カソード
- 9 加速電子
- 10 コレステリック液晶板
- 11 ガラス板
- 12 ガラス板

【図 1】

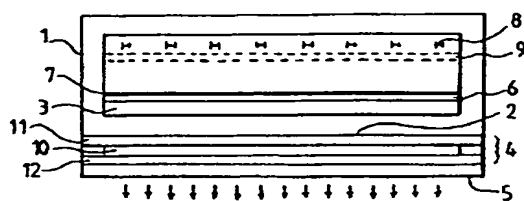


FIG. 1

【図 2】

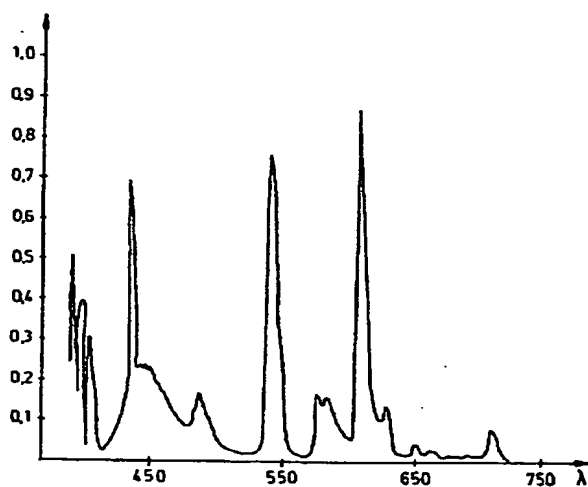


FIG. 2

【図 3】

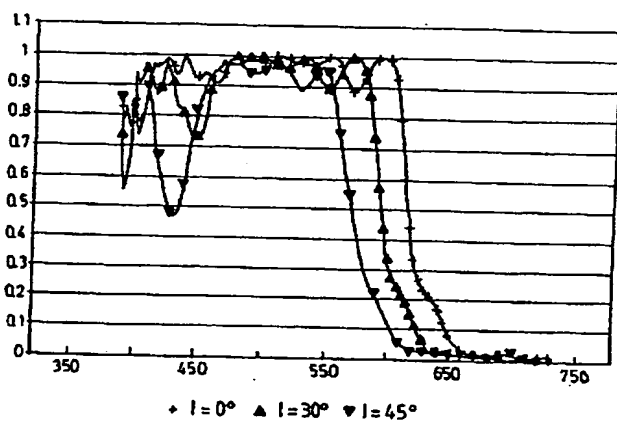


FIG. 3

【図 4】

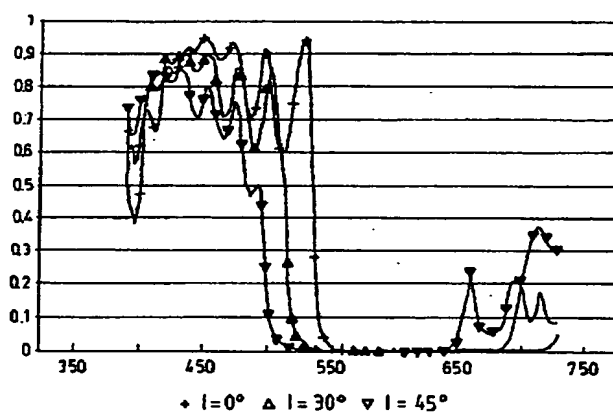


FIG. 4

【図 5】

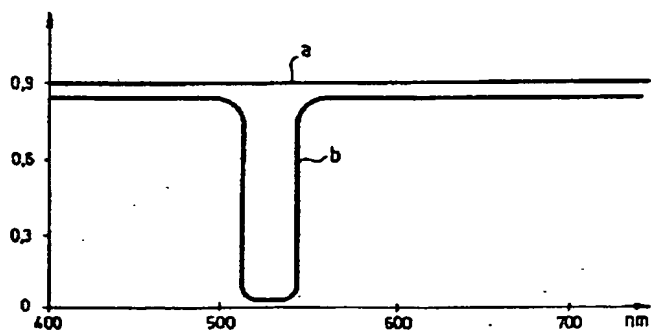


FIG. 5

フロントページの続き

(72)発明者 セルジュ エディア
フランス国, 33160 サン メダール ア
ン ジャレ, リュ ジョルジュ サンド
1 番地

(72)発明者 パトリック ラシェ
フランス国, 33200 ボルドー, アレ ロ
ンサール 3 番地